

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/075719 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D01H 4/14**,
F16C 39/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014787

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Dezember 2004 (29.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 005 846.6 6. Februar 2004 (06.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SAURER GMBH & CO. KG [DE/DE];
Landgräferstrasse 45, 41069 Mönchengladbach, Bun-
desrepublik (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÜHREN, Stephan
[DE/DE]; An der Schomm 92, 41366 Schwalmtal (DE).

(74) Anwalt: HAMANN, Arndt; Saurer GmbH & Co. KG,
Landgrafenstrasse 45, 41069 Mönchengladbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

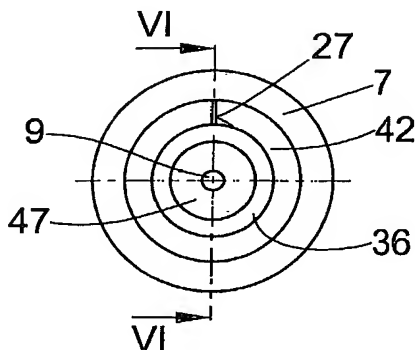
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ROTOR SHAFT OF A SPINNING ROTOR

(54) Bezeichnung: ROTORSCHAFT EINES SPINNROTORS



(57) Abstract: The invention relates to the rotor shaft of a spinning rotor having an annular magnetic bearing component which is secured from the centrifugal force effective during the spinning process by means of a ring liner, for radially and axially supporting the rotor shaft, whereby the rotatable magnetic bearing component interacts with a stationary magnetic bearing component. According to the invention, the magnetic bearing component linked with the rotor shaft (4) of the spinning rotor (3) is configured as a slotted permanent magnet ring (32, 42), thereby ensuring the deformability required for fitting a ring liner (6, 7).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Rotorschaf eines Spinnrotors mit einer ringförmigen Magnetlagerkomponente, die gegenüber der während des Spinnprozesses wirksamen Zentrifugalkraft durch eine Ringbandage gesichert ist, für die radiale und axiale Abstützung des Rotorschafes, wobei die rotierbare Magnetlagerkomponente mit einer stationär angeordneten Magnetlager-

komponente zusammenwirkt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die mit dem Rotorschaf (4) des Spinnrotors (3) verbundene Magnetlagerkomponente als geschlitzter Permanentmagnetring (32, 42) ausgebildet ist, um eine für das Aufziehen einer Ringbandage (6, 7) erforderliche Verformbarkeit zu gewährleisten.

WO 2005/075719 A1

Beschreibung:

Rotorscheft eines Spinnrotors

Die Erfindung betrifft einen Rotorscheft eines Spinnrotors gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Im Zusammenhang mit Offenend- Rotorspinnmaschinen sind Spinnrotoren sowie deren Lagerung in verschiedenen Ausführungsformen bekannt und in der Patentliteratur ausführlich beschrieben.

Derartige Spinnrotoren laufen bekanntlich während des Spinnprozesses mit hoher Drehzahl in einem unterdruckbeaufschlagten Rotorgehäuse um.

Die Mehrzahl der auf dem Markt befindlichen Offenend-Spinnmaschinen weist dabei Spinnrotoren auf, die mit ihrem Rotorscheft im Lagerzwickel einer sogenannten Stützscheibenlagerung gelagert sind.

Bei solchen Stützscheibenlagerungen, die Rotordrehzahlen > 100.000 Umdrehungen pro Minute ermöglichen, ist es üblich, zur axialen Fixierung des Spinnrotors ein zusätzliches Axiallager vorzusehen, das entweder als mechanisches Lager oder als Magnetlager ausgebildet sein kann.

Wenngleich sich diese Stützscheibenlageranordnungen in der Praxis bewährt haben, weisen sie doch den Nachteil auf, dass die Stützscheiben, insbesondere im Bereich ihrer Laufflächen, mechanisch erheblich beansprucht werden.

Die in diesen Bereichen auftretende Walkarbeit führt dabei nicht nur zu einem nicht unerheblichen Verschleiß der Laufbeläge der Stützscheiben, sondern auch zu Energieverlusten.

Es sind deshalb in der Vergangenheit bereits Versuche unternommen worden, derartige, mit hoher Drehzahl umlaufende Spinnrotoren verschleißfrei zu lagern.

In der DE 198 27 606 A1 sind beispielsweise einzelmotorisch angetriebene Spinnrotoren beschrieben, die berührungslos in entsprechenden Magnetlageranordnungen abgestützt sind.

Diese magnetischen Lageranordnungen weisen dabei jeweils sowohl statorseitig als auch rotorseitig einen ringförmig ausgebildeten Permanentmagneten auf.

Die Permanentmagnete sind dabei so angeordnet, daß zwischen den Rotormagneten und den Statormagneten abstoßende magnetische Lagerkräfte wirksam sind.

Im Bereich der Permanentmagneten des Stators sind außerdem elektrische Wicklungen vorgesehen, durch die in Abhängigkeit der elektrischen Stromflußrichtung die Magnetkraft der Statormagneten verstärkt oder abgesenkt werden kann.

Die elektrischen Wicklungen werden dabei über eine entsprechende Regeleinrichtung in Abhängigkeit von Signalen eines Sensors angesteuert, der z.B. die axiale Abweichung des Rotorschaftes des Spinnrotors aus seiner Soll-Lage erfaßt.

Bei der Magnetlageranordnung gemäß DE 198 27 606 A1 sind, wie vorstehend bereits angedeutet, die mit dem Spinnrotor umlaufenden Permanentmagnete ringförmig ausgebildet und in Deckelelemente eingelassen, die ihrerseits drehfest mit dem Rotorschaft des Spinnrotors verbunden sind.

Diese Art der Festlegung der mit hoher Drehzahl rotierenden Permanentmagnete konnte nicht befriedigen; man ist deshalb dazu übergegangen, die ringförmigen Permanentmagnete des Rotors auf Lageransätze spezieller Aufnahmen aufzuziehen und die aufgezogenen Permanentmagnete mit einer außen liegenden

Ringbandage gegen die während des Spinnbetriebes auftretenden Zentrifugalkräfte zu sichern.

Die speziellen Aufnahmen für die Permanentmagnete sind dabei drehfest am Rotorschaft festgelegt.

Bezüglich des Aufziehens der ringförmigen Permanentmagnete auf den Lageransatz einer solchen Aufnahme sowie deren Sicherung durch Ringbandagen waren bislang zwei unterschiedliche Methoden üblich.

Das heißt, die Ringmagnete wurden entweder mit Spiel auf den Lageransatz der Aufnahme geschoben und anschließend durch eine Ringbandage, deren Innendurchmesser unter dem Außendurchmesser des Ringmagneten lag, arretiert, oder auf den Ringmagneten wurden zunächst mittels einer Presspassung die Ringbandagen festgelegt und anschließend der bandagierten Ringmagneten, ebenfalls mittels Presspassung, auf den Lageransatz der zugehörigen Aufnahme gedrückt.

Bei beiden Methoden mußten die Durchmesser der Verbindungsflächen sehr eng toleriert sein, da sonst die Gefahr einer Beschädigung der relativ empfindlichen Ringmagnete während der Aufpressvorgänge bestand.

Die vorbeschriebenen Methoden erwiesen sich insgesamt als nicht sehr effektiv, da trotz enger Toleranzen nicht immer zu vermeiden war, dass Ringmagnete während des Aufpressens beschädigt wurden.

Das heißt, bei den bekannten Fertigungsmethoden war die Ausschußquote relativ hoch.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Rotorschaft eines Spinnrotors mit drehfest angeordneten, ringförmigen Magnetlagerkomponenten zu schaffen, die so ausgebildet sind,

dass diese Magnetlagerkomponenten kostengünstig und funktionssicher hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Rotorschaft eines Spinnrotors, wie er im Anspruch 1 beschrieben ist.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung hat insbesondere den Vorteil, dass durch die Verwendung geschlitzter Permanentmagnetringe eine begrenzte Verformbarkeit dieser Permanentmagnetringe erreicht wird, was einerseits sowohl das Aufschieben dieser Bauteile auf zugehörige Aufnahmen erleichtert, als auch deren sichere Arretierung auf den Aufnahmen durch das Aufziehen von entsprechenden Ringbandagen ermöglicht.

Das heißt, bei einer solchen Ausbildung der Permanentmagnetringe ist gewährleistet, dass die Permanentmagnetringe weder während ihrer Positionierung auf dem Lageransatz ihrer Aufnahme, noch während ihrer Arretierung durch eine Ringbandage beschädigt werden.

Da außerdem die an die Maßtoleranzen der beteiligten Bauteile gestellten Anforderungen relativ gering sind, können diese Bauteile auch kostengünstig hergestellt werden.

In bevorzugter Ausführungsform ist dabei, wie im Anspruch 2 dargelegt, vorgesehen, dass der geschlitzte Permanentmagnetring vor seinem Einbau einen Innendurchmesser aufweist, der geringfügig über dem Außendurchmesser des zugehörigen Lageransatzes der Aufnahme liegt.

Die dadurch entstehende Gleitpassung erleichtert das Aufschieben des Permanentmagnetringes auf seinen Lagersitz und

schafft damit die Voraussetzung, dass Beschädigungen des geschlitzten Permanentmagnettringes bei dieser Aktion weitestgehend ausgeschlossen werden.

Da der Außendurchmesser des geschlitzten Permanentmagnettringes außerdem etwas über dem Innendurchmesser der auf dem Permanentmagnetring festzulegenden, hochzugfesten Ringbandage liegt, ist trotzdem gewährleistet, dass die geschlitzten Permanentmagnetringe nach dem Aufziehen der Ringbandagen drehfest und weitestgehend drehzahlresistent auf dem Lageransatz der Aufnahme arretiert sind.

In vorteilhafter Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Schlitz im Permanentmagnetring so bemessen ist, dass der Permanentmagnetring nach dem Aufziehen der Ringbandage vollständig geschlossen ist (Anspr.3).

Auf diese Weise wird verhindert, dass es aufgrund des Schlitzes während des Spinnbetriebes zu einer Unwucht kommt, was angesichts der sehr hohen Drehzahlen unbedingt vermieden werden muss.

Wie im Anspruch 4 angedeutet, sind die geschlitzten Permanentmagnetringe vorteilhafter Weise auf dem Lageransatz einer speziellen Aufnahme festgelegt, die ihrerseits drehfest mit dem Rotorschaft verbunden ist.

Durch eine solche Ausbildung wird insbesondere die Montage der Permanentmagnetringe erleichtert.

Das heißt, die geschlitzten Permanentmagnetringe können zunächst in einer separaten Montageeinrichtung auf den Lageransatz spezieller Aufnahmen aufgeschoben und dort durch das Aufziehen der Ringbandagen arretiert werden.

Die kompletten Aufnahmen können anschließend relativ problemlos am Rotorschaft des Spinnrotors festgelegt werden.

In vorteilhafter Ausbildung sind die Ringbandagen, wie im Anspruch 5 dargelegt, aus einem hochzugfesten Werkstoff, vorzugsweise Kohlefaser verstärktem Kunststoff, gefertigt. Solche CFK-Ringbandagen sind einerseits erheblich zugfester als vergleichbare Stahlbandagen und zudem deutlich leichter, was sich durch das niedrige Schwungmoment beispielsweise positiv auf das Beschleunigungsvermögen des einzelmotorischen Rotorantriebes auswirkt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 in Seitenansicht eine Offenend-Spinnvorrichtung mit einem einzelmotorisch angetriebenen Spinnrotor, der mit seinem Rotorscheft in einer Magnetlageranordnung abgestützt ist,

Fig. 2 den Rotorscheft eines Spinnrotors mit den am Rotorscheft festgelegten Magnetlagerkomponenten,

Fig. 3 den Rotorscheft gemäß Ansicht Pfeil X der Fig. 2,

Fig. 4 eine am Rotorscheft festgelegte, mit einem geschlitzten Permanentmagnetring und einer Ringbandage bestückten Aufnahme, gemäß Schnitt IV-IV der Fig. 3.

In Fig. 1 ist eine Offenend-Spinnvorrichtung einer Offenend-Rotorspinnmaschine dargestellt und mit der Bezugszahl 1 gekennzeichnet.

Derartige, an sich bekannte Offenend-Spinnvorrichtungen 1 verfügen jeweils über ein Rotorgehäuse 2, in dem die

Spinntasse 26 eines Spinnrotors 3 mit hoher Drehzahl umläuft. Der Spinnrotor 3 wird dabei durch einen elektromotorischen Einzelantrieb 18 angetrieben und ist mit seinem Rotorschaft 4 in Magnetlageranordnungen 5 abgestützt, deren Permanentmagnetlagerkomponenten den Rotorschaft 4 sowohl radial als auch axial abstützen.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist neben den Magnetlageranordnungen 5 noch ein rückseitiger Lagesensor 51 vorgesehen.

Der Aufbau und die Funktion derartiger Lagesensoren 51 sind Stand der Technik und beispielsweise in der DE 100 22 736 A1 ausführlich beschrieben.

Wie bekannt, ist das an sich nach vorne hin offene Rotorgehäuse 2 während des Betriebes durch ein schwenkbares Deckelelement 8 verschlossen und über eine entsprechende Pneumatikleitung 10 an eine Unterdruckquelle 11 angeschlossen, die den im Rotorgehäuse 2 notwendigen Spinnunterdruck erzeugt. Im Deckelelement 8 beziehungsweise in der Kanalplatte ist, wie ebenfalls üblich, ein Kanalplattenadapter 12 angeordnet, der eine Fadenabzugsdüse 13 sowie den Mündungsbereich eines Faserleitkanales 14 aufweist. An die Fadenabzugsdüse 13 schließt sich dabei ein Fadenabzugsröhrchen 15 an.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Deckelelement 8 um eine Schwenkachse 16 begrenzt drehbar gelagert und besitzt ein Auflösewalzengehäuse 17.

Außerdem weist das Deckelelement 8 rückseitige Lagerkonsolen 19, 20 zur Lagerung einer Auflösewalze 21 beziehungsweise eines Faserbandeinzugszylinders 22 auf. Die Auflösewalze 21 wird dabei im Bereich ihres Wirtels 23 durch einen umlaufenden, maschinenlangen Tangentialriemen 24 angetrieben, während der (nicht dargestellte) Antrieb des

Faserbandeinzugszylinders 22 beispielsweise über eine Schneckengetriebeanordnung erfolgt, die auf eine maschinenlange Antriebswelle 25 geschaltet ist.

In alternativer Ausführungsform können die Auflösewalze 21 und/oder der Faserbandeinzugszylinder 22 selbstverständlich auch durch elektromotorische Einzelantriebe, beispielsweise Schrittmotoren, angetrieben werden.

Der in den Magnetlageranordnungen 5 frei drehbar gelagerte Spinnrotor 3 ist, wie vorstehend bereits angedeutet, ebenfalls mittels eines elektromotorischen Einzelantriebes 18 antreibbar.

Der Einzelantrieb 18 des Spinnrotors 3 weist dabei vorzugsweise einen permanentmagnetischen Rotormagneten 38 sowie eine definiert bestrombare Statorspule 39 auf.

Die Magnetlageranordnungen 5 bestehen im wesentlichen, wie insbesondere in Fig. 2 angedeutet, aus den Magnetlagerkomponenten 32, 33, 34 beziehungsweise den Magnetlagerkomponenten 42, 43, 44.

Die mit dem Spinnrotor 3 umlaufenden Magnetlagerkomponenten sind dabei erfindungsgemäß als geschlitzte Permanentmagnetringe 32, 42 ausgebildet, die jeweils auf einem Lageransatz 35 beziehungsweise 36 von mit dem Rotorscheft 4 drehfest verbundenen Aufnahmen 46 beziehungsweise 47 aufgeschoben und dort durch Ringbandagen 6 beziehungsweise 7 arretiert sind. Mit 33 bzw. 43 sind die stationären Permanentmagnetringe der Lagereinrichtungen 5 bezeichnet, deren Magnetkraft mittels entsprechender Elektromagnetspulen 34 bzw. 44 definiert,

vorzugsweise in Abhängigkeit eines entsprechenden Signals des Lagesensors 51, einstellbar ist.

Die am Rotorscheft 4 festgelegten, geschlitzten Permanentmagnetringe 32, 42 weisen vor ihrer Montage vorzugsweise einen Innendurchmesser RM_{innen} auf, der geringfügig über dem Außendurchmesser $A_{\text{außen}}$ des Lageransatzes 35 beziehungsweise 36 der Aufnahmen 46 beziehungsweise 47 liegt. Das heißt, die Permanentmagnetringe 32, 42 können problemlos auf den Lageransatz 35 beziehungsweise 36 der Aufnahmen 46 beziehungsweise 47 aufgeschoben und dort durch das Aufziehen einer hochzugfesten Ringbandage 6 beziehungsweise 7 arretiert werden.

Die Ringbandagen 6, 7 sind dabei vorzugsweise aus kohlefaserverstärktem Kunststoff gefertigt und weisen einen Innendurchmesser RB_{innen} auf, der etwas unter dem Außendurchmesser $RM_{\text{außen}}$ der Permanentmagnetringe liegt. Das bedeutet, durch das Aufziehen der Ringbandagen 6 bzw. 7 können die Permanentmagnetringe 32 bzw. 42, die aufgrund ihres Schlitzes 27 eine gewisse Verformbarkeit aufweisen, gegen die Lageransätze 35 bzw. 36 der Aufnahmen 46 bzw. 47 gedrückt und dabei sicher arretiert werden.

Patentansprüche:

1. Rotorschaft eines Spinnrotors mit einer ringförmigen Magnetlagerkomponente, die gegenüber der während des Spinnprozesses wirksamen Zentrifugalkraft durch eine Ringbandage gesichert ist, für die radiale und axiale Abstützung des Rotorschaftes, wobei die rotierbare Magnetlagerkomponente mit einer stationär angeordneten Magnetlagerkomponente zusammenwirkt,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mit dem Rotorschaft (4) des Spinnrotors (3) verbundene Magnetlagerkomponente als geschlitzter Permanentmagnetring (32, 42) ausgebildet ist, um eine für das Aufziehen einer Ringbandage (6, 7) erforderliche Verformbarkeit zu gewährleisten.
2. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der geschlitzte Permanentmagnetring (32, 42) vor seinem Einbau einen Innendurchmesser (RM_{innen}) aufweist, der geringfügig über dem Außendurchmesser ($A_{\text{außen}}$) des Lageransatzes (35, 36) einer Aufnahme (46, 47) liegt und einen Außendurchmesser ($RM_{\text{außen}}$) besitzt, der über dem Innendurchmesser (RB_{innen}) der Ringbandage (6, 7) liegt.
3. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitz (27) so bemessen ist, dass der Permanentmagnetring (32, 42) nach dem Aufziehen der Ringbandage (6, 7) vollständig geschlossen ist.

4. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der geschlitzte Permanentmagnetring (32, 42) auf einem Lageransatz (35, 36) einer mit der Rotorschaft (4) drehfest verbundenen Aufnahme (46, 47) arretiert ist.
5. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringbandage (6, 7) aus einem hochzugfesten Werkstoff, vorzugsweise einem kohlefaserverstärkten Kunststoff (CFK), gefertigt ist.

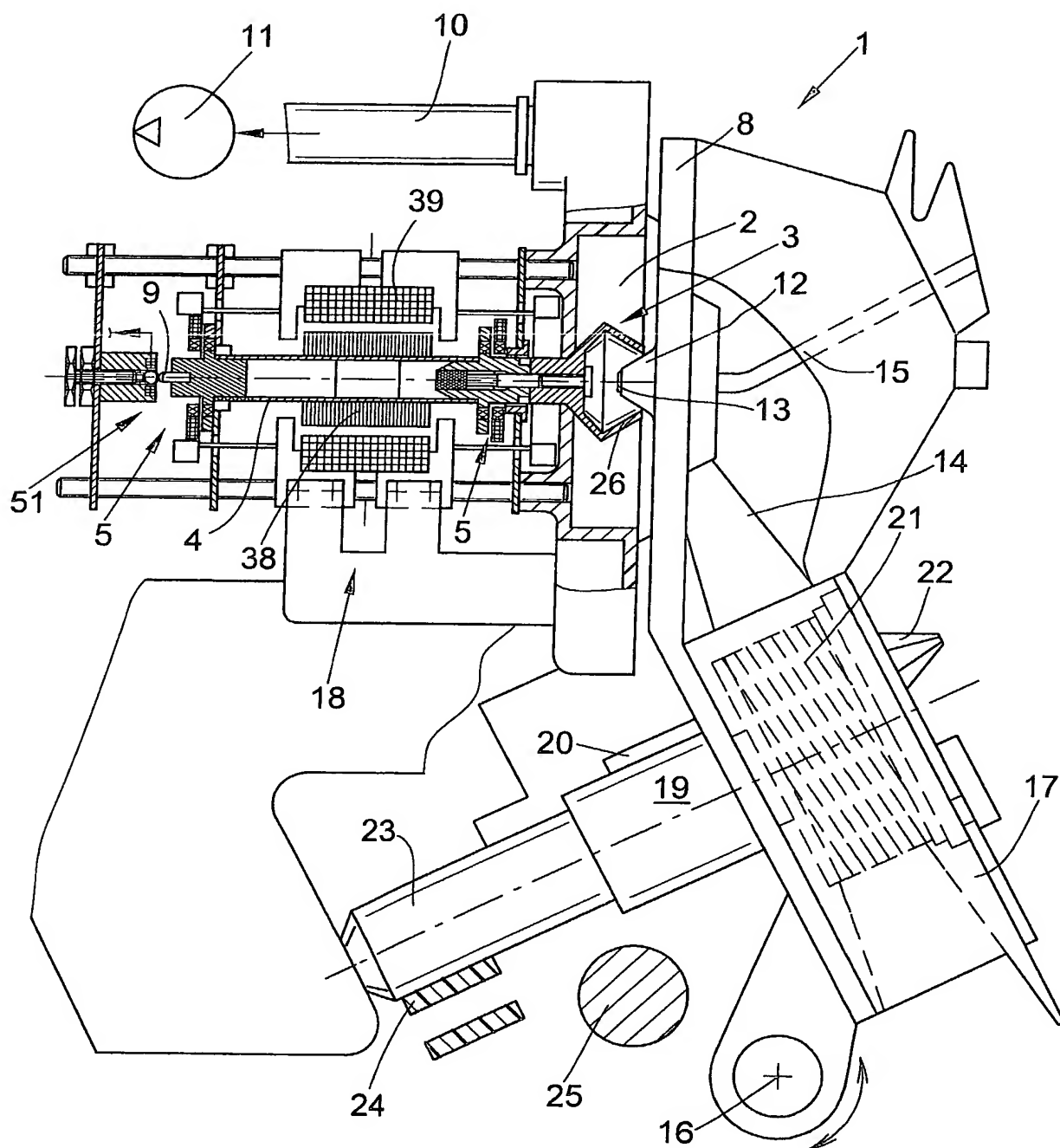
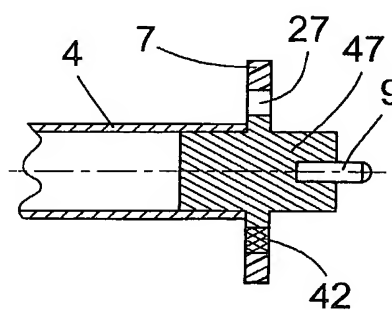
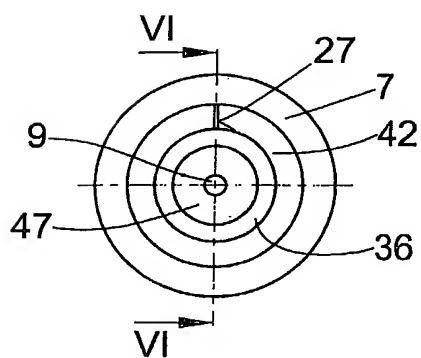
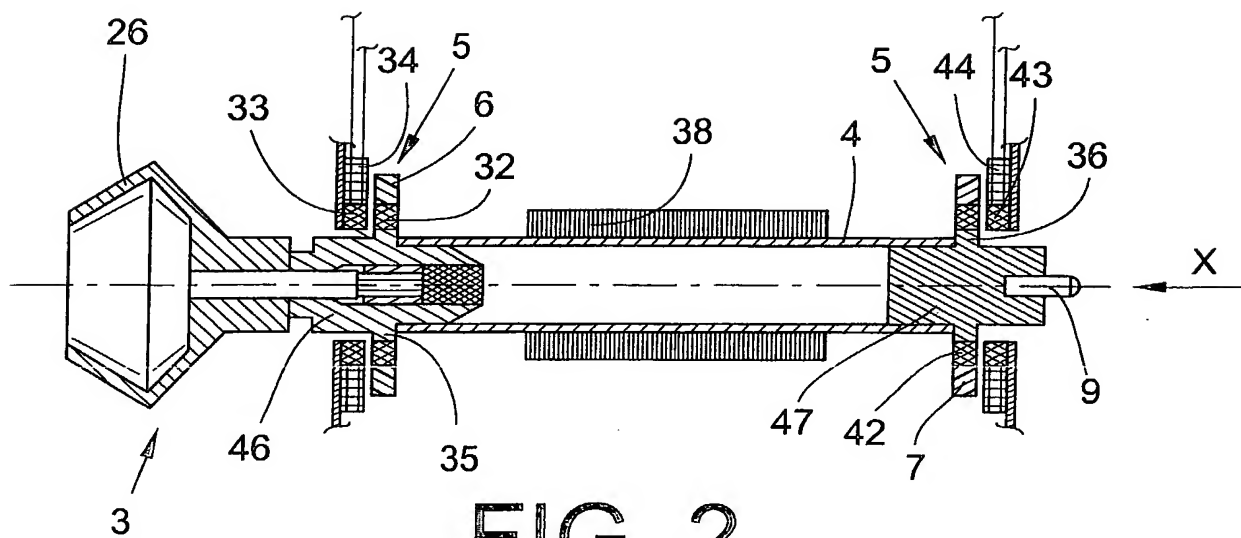


FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP2004/014787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 D01H4/14 F16C39/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 D01H F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE 100 32 440 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO) 17 January 2002 (2002-01-17) column 3, line 60 - column 4, line 37; figures 1-7 | 1-5 |
| A | DE 198 27 606 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO) 23 December 1999 (1999-12-23) cited in the application column 4, line 37 - line 49; figures 1-5 | 1-5 |
| A | EP 0 332 979 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JULICH GMBH; FORSCHUNGSZENTRUM JUELICH GMBH) 20 September 1989 (1989-09-20) column 8, line 10 - line 20; figures 1-4 | 1-5 |
| A | DE 26 40 111 A1 (TELDIX GMBH; TELDIX GMBH, 6900 HEIDELBERG, DE) 16 March 1978 (1978-03-16) page 5, paragraph 2 | 1-5 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2005

Date of mailing of the international search report

18/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Henningsen, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/014787

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 10032440 | A1 | 17-01-2002 | |
| | | CZ 20012437 A3 | 13-02-2002 |
| | | DE 50103455 D1 | 07-10-2004 |
| | | EP 1170408 A1 | 09-01-2002 |
| | | US 2002047404 A1 | 25-04-2002 |
| DE 19827606 | A1 | 23-12-1999 | |
| | | DE 59910252 D1 | 23-09-2004 |
| | | EP 0972868 A2 | 19-01-2000 |
| | | JP 2000027037 A | 25-01-2000 |
| | | US 6124658 A | 26-09-2000 |
| EP 0332979 | A | 20-09-1989 | |
| | | DE 3808331 A1 | 28-09-1989 |
| | | AT 97270 T | 15-11-1993 |
| | | CA 1329945 C | 31-05-1994 |
| | | DE 3844563 A1 | 23-11-1989 |
| | | DE 58906127 D1 | 16-12-1993 |
| | | DK 115089 A | 13-09-1989 |
| | | EP 0332979 A2 | 20-09-1989 |
| | | ES 2048223 T3 | 16-03-1994 |
| | | JP 1279116 A | 09-11-1989 |
| | | JP 3121819 B2 | 09-01-2001 |
| | | SU 1711681 A3 | 07-02-1992 |
| | | US 5126610 A | 30-06-1992 |
| DE 2640111 | A1 | 16-03-1978 | NONE |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/014787

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D01H4/14 F16C39/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 D01H F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | DE 100 32 440 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO) 17. Januar 2002 (2002-01-17) Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 37; Abbildungen 1-7 | 1-5 |
| A | DE 198 27 606 A1 (W. SCHLAFHORST AG & CO) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 49; Abbildungen 1-5 | 1-5 |
| A | EP 0 332 979 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JULICH GMBH; FORSCHUNGSZENTRUM JUELICH GMBH) 20. September 1989 (1989-09-20) Spalte 8, Zeile 10 - Zeile 20; Abbildungen 1-4 | 1-5 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Henningsen, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte . illes Aktenzeichen
PCT/EP2004/014787

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | <p>DE 26 40 111 A1 (TELDIX GMBH; TELDIX GMBH, 6900 HEIDELBERG, DE) 16. März 1978 (1978-03-16) Seite 5, Absatz 2</p> <p>-----</p> | 1-5 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014787

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 10032440 | A1 | 17-01-2002 | CZ 20012437 A3 13-02-2002 |
| | | DE 50103455 D1 07-10-2004 | |
| | | EP 1170408 A1 09-01-2002 | |
| | | US 2002047404 A1 25-04-2002 | |
| DE 19827606 | A1 | 23-12-1999 | DE 59910252 D1 23-09-2004 |
| | | EP 0972868 A2 19-01-2000 | |
| | | JP 2000027037 A 25-01-2000 | |
| | | US 6124658 A 26-09-2000 | |
| EP 0332979 | A | 20-09-1989 | DE 3808331 A1 28-09-1989 |
| | | AT 97270 T 15-11-1993 | |
| | | CA 1329945 C 31-05-1994 | |
| | | DE 3844563 A1 23-11-1989 | |
| | | DE 58906127 D1 16-12-1993 | |
| | | DK 115089 A 13-09-1989 | |
| | | EP 0332979 A2 20-09-1989 | |
| | | ES 2048223 T3 16-03-1994 | |
| | | JP 1279116 A 09-11-1989 | |
| | | JP 3121819 B2 09-01-2001 | |
| | | SU 1711681 A3 07-02-1992 | |
| | | US 5126610 A 30-06-1992 | |
| DE 2640111 | A1 | 16-03-1978 | KEINE |